

# Un exemple de plantation de palmiers à huile en courbes de niveau avec défenses anti-érosion

G. PRIOUX (1)

**Résumé.** — Sur les sables tertiaires pauvres et fragiles de la savane de Dabou dans le Sud de la Côte d'Ivoire apparaît très rapidement sous palmeraie une érosion en nappe ou en rigoles. Dans le cas des pentes faibles, la disposition des palmiers d'élagage dans l'interligne réduit considérablement le phénomène mais dès que la pente dépasse 45 p. 100, il convient d'envisager des dispositifs antiérosifs plus efficaces. La PHCI a donc mis au point une méthode de plantation en courbes de niveau, avec diguettes et fosses, exposée dans cet article.

## LES PROBLÈMES D'ÉROSION À LA P.H.C.I. (1)

Les cultures de palmiers à huile de la P.H.C.I. sont situées en Basse Côte d'Ivoire, dans la région dite de la « Savane de Dabou ».

Le relief y est vallonné (pente moyenne de 5-6 p. 100) et les sols — des sables tertiaires — fragiles du fait de leur richesse en sable (90 p. 100 dans l'horizon 0-20 cm) et de leur manque de cohésion (destruction).

La pluviométrie serait convenable si elle n'était pas aussi mal répartie, comme le montrent les moyennes 1976-1985 enregistrées au poste météo de Cosrou :

- hauteur de pluie : 1 622 mm,
- déficit hydrique : 488 mm,
- excès hydrique : 442 mm.

Dans ces conditions, on a constaté sur les cultures de 1<sup>re</sup> génération plantées en lignes l'apparition de phénomènes d'érosion dès l'établissement de l'ombrage (6-7 ans après plantation). Avec la régression du couvert végétal qui en a résulté, les sols se sont trouvés exposés aux agressions des fortes pluies. Cela s'est traduit, sur les pentes faibles, par une érosion en nappe qui a découvert les racines superficielles et, sur les pentes plus fortes, par l'apparition de rigoles et parfois même de véritables ravines.

Les conséquences sur la croissance et la production des arbres ont été catastrophiques. Le développement des palmiers a été freiné sur les pentes (Fig. 1) et la productivité des cultures a rapidement décliné (le rendement moyen du bloc de Cosrou est passé de 12,5 t/ha en 1970 à 7,5 t/ha en 1978).

Certaines pratiques culturales indispensables comme l'épandage mécanique du chlorure de potasse (qui avait comme conséquence de brûler le peu de végétation herbacée qui persistait sous la palmeraie) ont sans doute contribué à aggraver le phénomène. D'autres, comme l'andainage alterné des palmiers d'élagage et l'utilisation judicieuse de leur partie non épineuse [1] auraient sans doute pu le freiner si elles avaient été appliquées à temps. Mais, quoi qu'on ait pu faire, il aurait été difficile de lutter efficace-

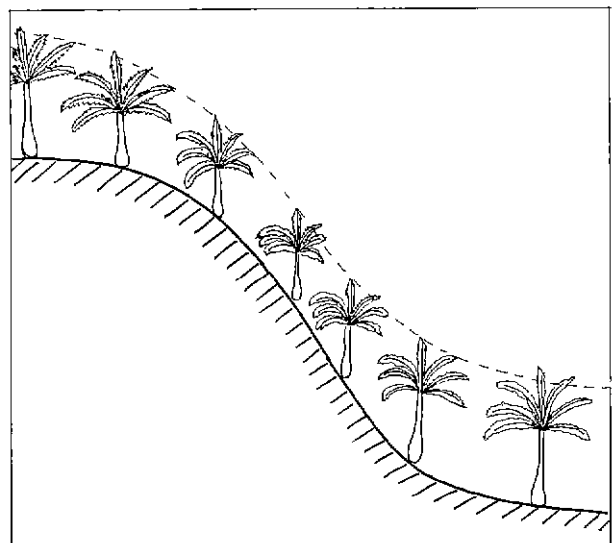


FIG. 1. — Aspect typique des cultures de 1<sup>re</sup> génération sur pente forte

ment contre lui, surtout dans les fortes pentes, avec un tel type de plantation en lignes.

## LUTTE CONTRE L'ÉROSION. LES CHOIX POSSIBLES

A l'occasion des replantations, nous nous sommes interrogés sur les choix à faire pour, d'une part, tenter de réhabiliter, même partiellement, les sols et, d'autre part, pour éviter que ne se reproduise ce qui s'était passé en 1<sup>re</sup> génération.

Nous avons réglé le premier point en évitant de dénuder le sol au cours des travaux d'abattage et d'andainage, en ne recourant pas à des façons superficielles (ce qui nous a imposé de traiter chimiquement les mauvaises herbes) et en faisant le meilleur usage possible (andainage alterné sans brûlage) de l'énorme quantité de matière végétale disponible.

En ce qui concerne le deuxième point, nous avons pensé qu'il était d'abord indispensable de différencier les zones de plantation en fonction de leur relief. Grossièrement, on

(1) Ingénieur agronome ENSAN, Plantations et Huileries de Côte d'Ivoire, P.H.C.I. (Groupe Blohorn) 01 B.P. 715 Abidjan 01 (R.C.I.).

peut en effet, dans les conditions de la savane de Dabou, distinguer les risques d'érosion sous palmeraie comme suit :

Pente	Erosion
0 à 2 p. 100	nulle à faible,
2 à 4 p. 100	faible à moyenne,
4 à 6 p. 100	moyenne à forte,
6 à 8 p. 100	forte à très forte,
> 8 p. 100	très forte.

En fonction de ces risques, nous nous sommes fixé les règles suivantes :

**Pente moyenne inférieure à 4 p. 100**

- plantation en lignes,
- andainage alterné en lignes ;

**Pente moyenne comprise entre 4 et 8 p. 100**

- plantation en lignes,
- andainage alterné en lignes,
- défenses anti-érosion (diguettes doubles) en courbes de niveau ;

**Pente moyenne supérieure à 8 p. 100**

- plantation en courbes de niveau,
- andainage alterné en courbes de niveau,
- défenses anti-érosion (diguettes simples) en courbes de niveau, couplées à l'andainage.

Le choix de ne rien entreprendre de particulier en cas de pente moyenne inférieure à 4 p. 100 nous a semblé, *a posteriori*, un bon choix. En effet, dans ce cas, les bénéfices à attendre de dispositifs anti-érosion en courbes de niveau sont largement contrebalancés par les inconvénients qu'ils procurent. Et ce, d'autant plus qu'alors, l'usage judicieux

des palmes d'élague permet une protection suffisante du sol.

En revanche, la solution intermédiaire (plantation en lignes et défenses anti-érosion en courbes de niveau) que nous avons retenue pour les pentes moyennes (4 à 8 p. 100) ne nous a finalement pas convaincus. Elle présente en effet les inconvénients suivants :

L'emprise des diguettes doubles (Fig. 2) est telle (4 m) que de nombreux palmiers ne peuvent être plantés (Fig. 3)

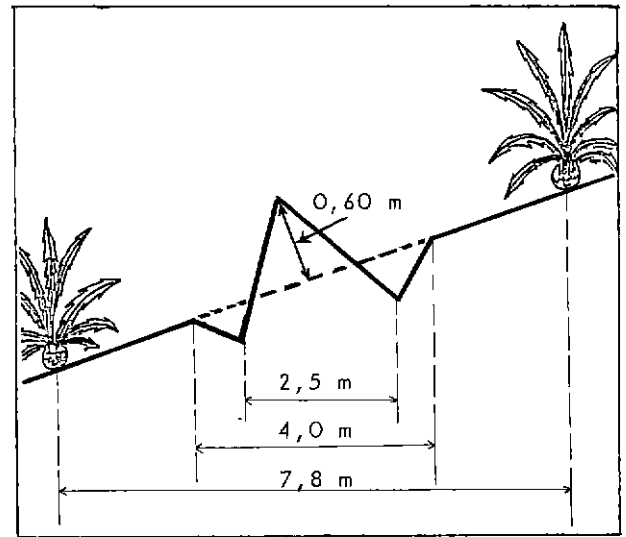
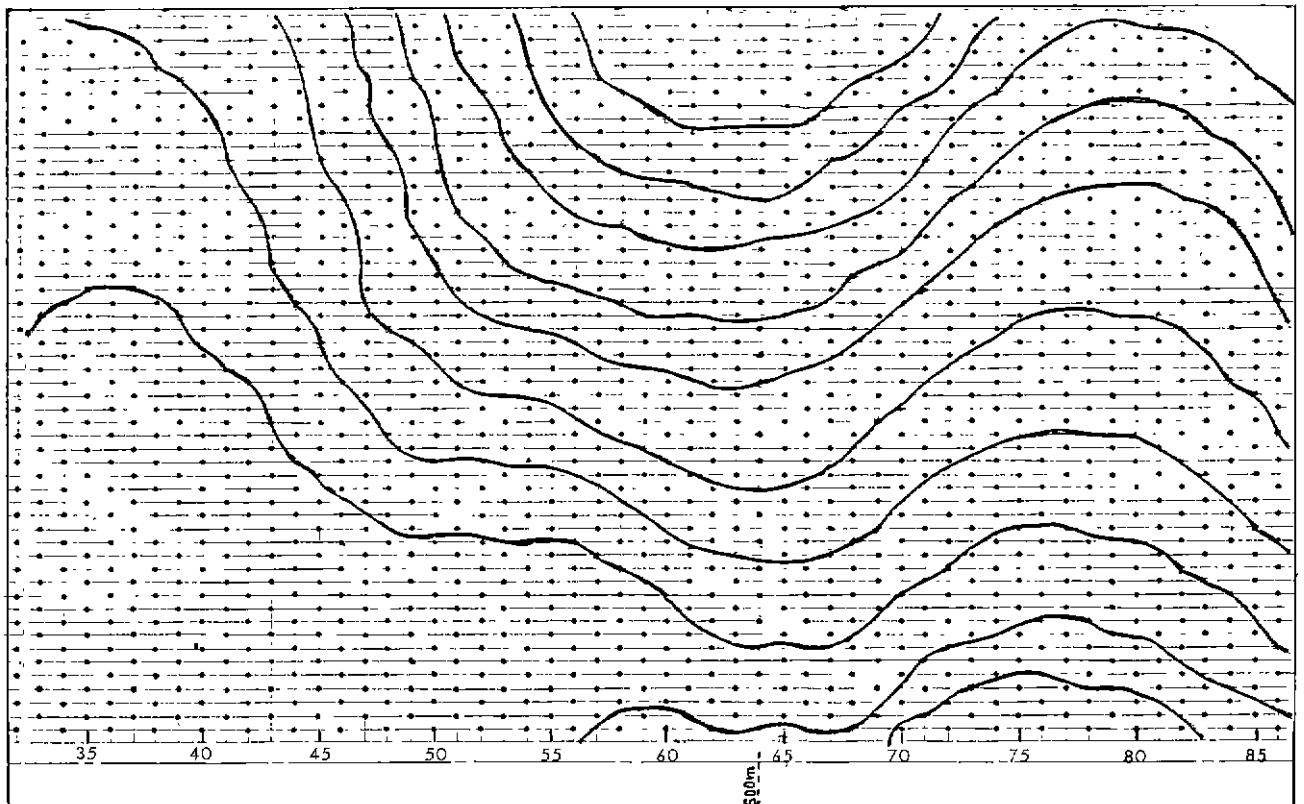


FIG. 2. — Diguette double.

FIG. 3. — Plantation en lignes avec diguettes doubles en courbes de niveau (noter les nombreux palmiers supprimés).



et on ne peut pas les rapprocher suffisamment pour qu'elles soient pleinement efficaces. Les normes que nous avons retenues étaient les suivantes :

Pente	Ecart-diguettes
4 p. 100	44 m,
5 p. 100	32 m,
6 p. 100	24 m,
> 7 p. 100	15 m.

Elle se sont révélées mal adaptées à l'usage puisque nous avons enregistré de nombreux sectionnements par les eaux.

Seuls les jeunes palmiers plantés à proximité immédiate (— 3 m) des diguettes bénéficient de leur effet favorable. Malheureusement, ils sont en même temps privés de l'effet « andains » puisque ces derniers ont dû être repoussés pour laisser le passage aux diguettes.

Tous les travaux se faisant par la suite « en ligne », le cheminement répété des hommes a tendance, à la longue, à sectionner les diguettes et elles risquent de ne plus être du tout opérationnelles au moment où elles seront le plus nécessaires (à partir de 6-7 ans).

Les diguettes constituent un obstacle permanent au déplacement des hommes et des machines. Elles gênent donc la récolte, et interdisent tout traitement phytosanitaire mécanisé, par exemple.

Finalement, l'expérience nous a enseigné qu'il n'existait pas, dans nos conditions, de solution intermédiaire au problème de l'érosion et que, au-delà de 4-5 p. 100 de pente, il convient de mettre en œuvre la technique que nous avons retenue pour nos cultures 1984, c'est-à-dire la plantation en courbes de niveau et andainage alterné couplé avec des diguettes anti-érosion.

## LA TECHNIQUE P.H.C.I. DE PLANTATION EN COURBES DE NIVEAU

### Les objectifs.

Les objectifs que nous nous sommes fixés sont les suivants :

- tout palmier doit bénéficier à la fois de la proximité d'un andain et de celle d'une diguette ;
- aucun palmier ne doit être planté à un endroit où le sol a été remanié (zone où ont été prélevés les matériaux pour construire les diguettes) ;

— dans toute la mesure du possible, la disposition classique de plantation « en quinconce » doit être préservée afin que l'occupation finale du sol soit optimale ;

— la densité finale de plantation doit tendre vers le standard de 143 arbres/ha ;

— le dispositif routier de 1<sup>re</sup> génération est respecté. Ceci signifie que les pistes kilométriques Nord-Sud et Est-Ouest ainsi que les pistes Est-Ouest de 250 m sont conservées ;

— toute ligne de plantation doit avoir au moins 1 débouché sur une piste de collecte. Si elle est supérieure à 150 m, elle doit en avoir impérativement 2 ;

— tout palmier doit pouvoir être identifié (indicatifs bloc, parcelle et sous-parcelle, ainsi que N° de la ligne et N° du palmier sur la ligne) ;

— la plantation doit être balisée de repères aisément intelligibles de façon qu'il soit facile de s'y orienter.

### Nature et séquence des travaux.

#### 1) Réalisation de la carte topographique.

C'est le premier travail à exécuter. Elle permet d'identifier les zones justiciables d'une plantation en courbes de niveau. Une précision de 5 m entre les courbes de niveau suffit.

#### 2) Abattage des palmiers.

Procéder « en ligne », comme il est fait habituellement. Puis rabattre sévèrement à la matchette les couronnes afin de faciliter les visées.

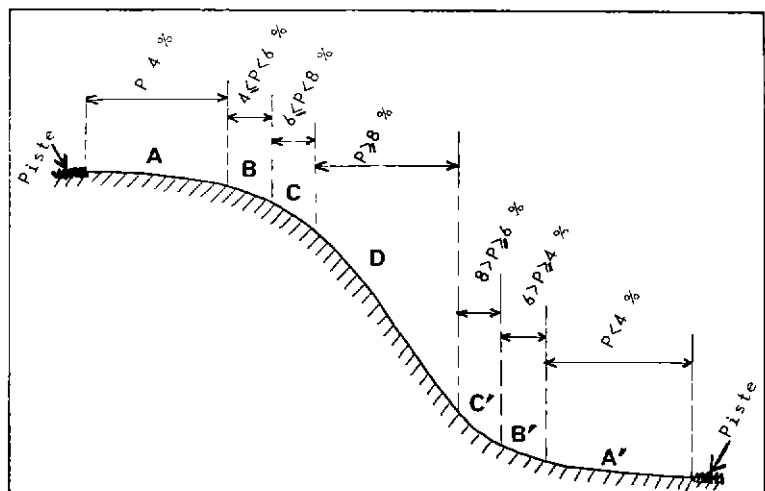
#### 3) Piquetage des courbes de niveau sur la ligne de plus grande pente.

En s'aidant de la carte topographique, identifier la ligne de plus grande pente dans la parcelle où l'on a choisi de travailler (commencer par la parcelle où les pentes sont les plus fortes si l'on souhaite que les lignes de plantation se correspondent d'une parcelle à l'autre). Piqueter cette ligne en fonction des pentes rencontrées. Une lecture au clysimètre suffit (Fig. 4).

Pente	Distance entre les piquets
> 8 p. 100	12,2 m,
6-8 p. 100	13,4 m,
4-6 p. 100	14,8 m,
< 4 p. 100	15,6 m.

FIG. 4. — Piquetage du point de départ des diguettes sur la ligne de plus grande pente

- A, A' : Ed = 15,6 m ;
- B, B' : Ed = 14,8 m ;
- C, C' : Ed = 13,4 m ;
- D : Ed = 12,2 m.



#### 4) Piquetage des courbes de niveau et andainage provisoire.

Piqueter à l'aide d'un niveau optique les courbes de niveau en partant des piquets mis en place sur la ligne de plus grande pente (Fig. 5). Andainer simultanément les stipes le long des courbes de niveau. Si 2 courbes viennent à s'éloigner de plus de 24,4 m, créer une nouvelle courbe au milieu de l'intervalle (12,2 m de part et d'autre). Dans le cas contraire (rapprochement de 2 courbes au-delà de 12,2 m), en supprimer une.

#### 5) Construction des diguettes.

Construire une diguette à l'aval de chaque andain provisoire. Quatre passages de ripper sont nécessaires pour préparer le passage du grader en configuration « talutage ». Après le premier passage de grader, il est nécessaire d'égaliser au bulldozer (Cat D 4) le fossé creusé de façon à permettre le deuxième passage du grader, indispensable pour rehausser la diguette. Le fossé doit toujours être orienté vers l'andain (Fig. 6, 7).

#### 6) Andainage définitif.

Repousser au bulldozer (Cat D 4) les andains provisoires dans les fossés, sans entraîner, si possible, de terre de surface (Fig. 6).

#### 7) Piquetage des lignes de plantation.

L'écart entre les crêtes des diguettes donne la mesure de l'écart entre les lignes ( $E_d = 2 E_l$ ) et son milieu, décalé de 2 m vers l'amont pour tenir compte des andains, indique le milieu de l'interligne (Fig. 8).

#### 8) Piquetage de l'emplacement des palmiers sur les lignes de plantation.

Procéder double-ligne par double-ligne. Le premier piquet de la ligne aval, coté piste, est posé à l'aide de l'équerre optique en situant cette dernière au milieu des deux premiers palmiers de la ligne amont de la double-ligne précédente (Fig. 9). La ligne aval est ensuite piquetée de 9 m en 9 m. La ligne amont est piquetée à l'aide de l'équerre optique que l'on place sur la ligne aval, au milieu de chaque intervalle entre 2 palmiers.

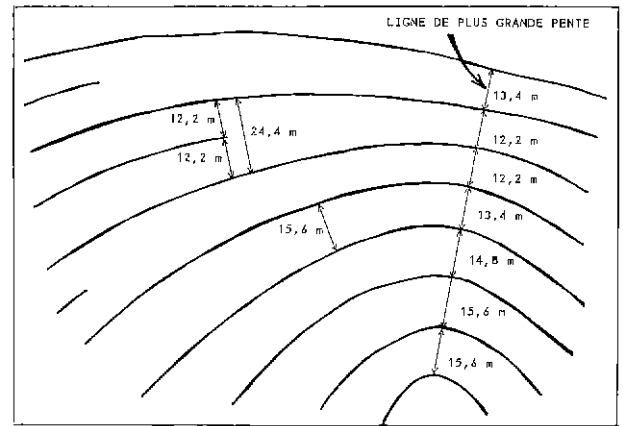


FIG. 5. — Piquetage des courbes de niveau.

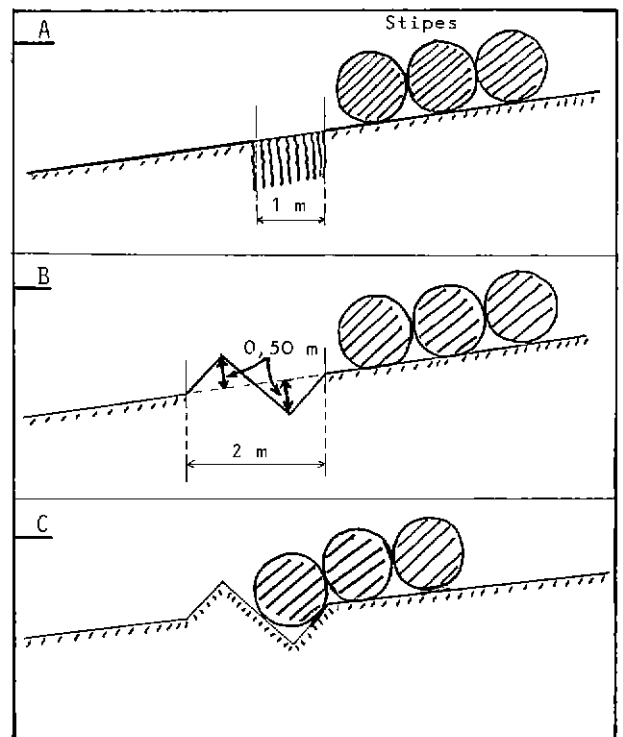
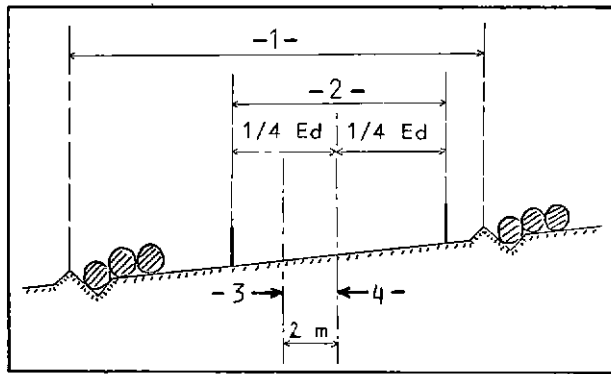


FIG. 6. — Séquence des travaux de construction des défenses anti-érosion.

[A] : Andainage et passage du ripper,  
[B] : Construction de la diguette,  
[C] : Mise en place définitive de l'andain.



FIG. 7. — Construction d'une diguette à l'aide d'un grader.



### 9) Tracé du réseau routier tertiaire.

Tracer le réseau routier tertiaire (interne aux parcelles et qui délimite les sous-parcelles) de telle sorte que toutes les lignes de plantation aient au moins 1 débouché sur une piste, et 2, lorsqu'elles font plus de 150 m de long (Fig. 10). Une largeur de 8 m est suffisante pour ces pistes qui empruntent les fonds de talwegs ou les sommets de collines.

### 10) Etablissement des plans parcellaires.

Les plans parcellaires doivent être établis après plantation. Une solution simple consiste à dessiner les lignes de plantation à partir de leur(s) point(s) d'intersection avec les lignes fictives d'un piquetage classique. Chaque sous-parcelle doit ensuite être identifiée et chaque ligne numérotée. Il est alors possible de reporter les palmiers sur les lignes ou, plus simplement, comme nous l'avons fait, d'en indiquer le nombre (Fig. 10). Une autre solution consisterait à se servir de photos aériennes.

FIG. 8. — Situation des lignes de plantation par rapport aux defenses anti-érosion :

- 1 — Ecart-diguettes (Ed),
  - 2 — Ecart-lignes (El = 1/2 Ed),
  - 3 — Axe inter-diguettes,
  - 4 — Axe inter-lignes,
- Exemple : Ed = 15,60 m, El = 7,80 m.

FIG. 9. — Séquence des travaux de piquetage des palmiers sur les lignes de plantation :

- [A] Pose du piquet N° 1 sur ligne aval.
- [B] Piquetage ligne aval de 9 en 9 m.
- [C] Piquetage ligne amont avec équerre.

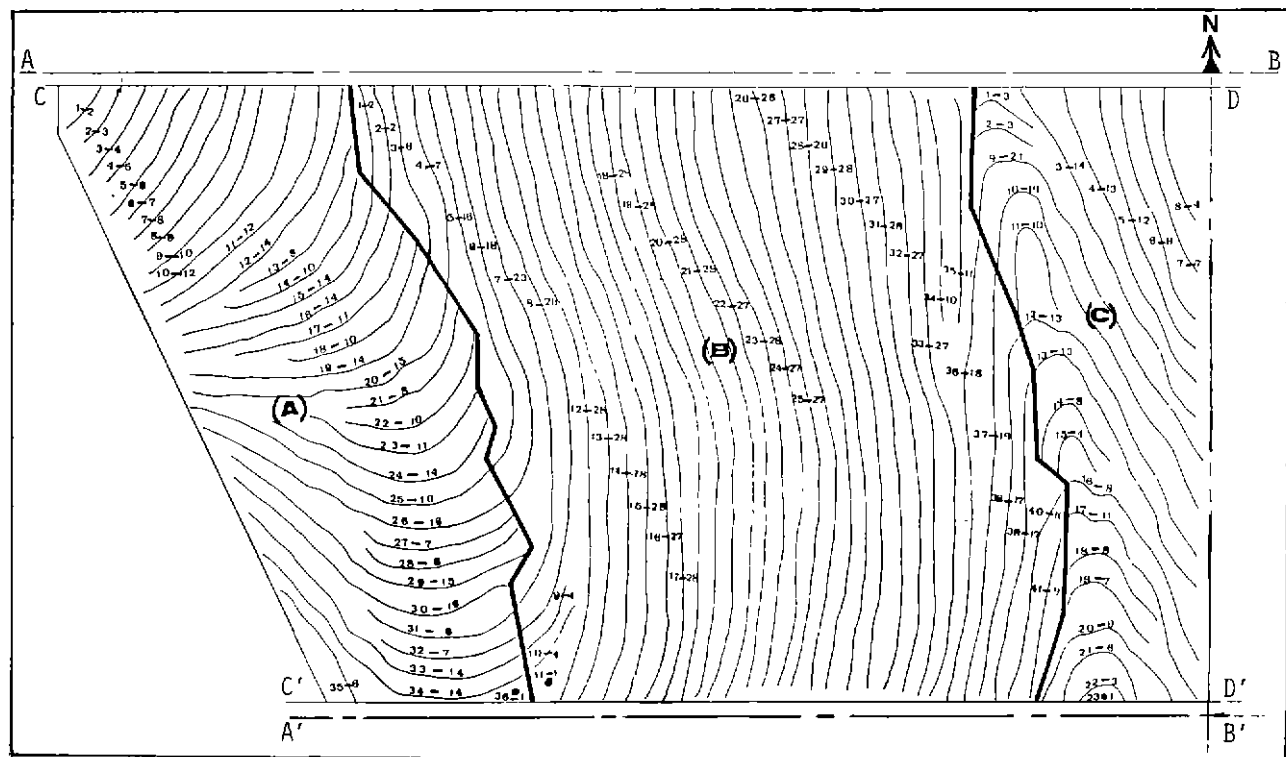
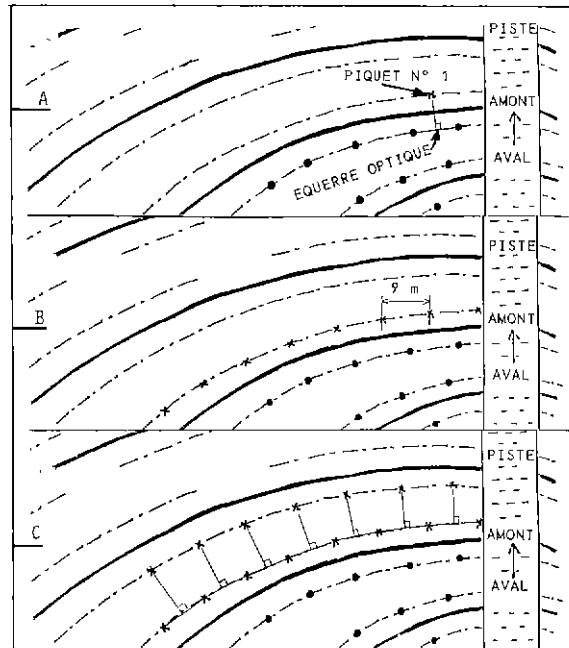


FIG. 10. — Plan parcellaire (Bloc - Cosrou ; sous-bloc T, parcelle 4, date de plantation 1984 ; nombre de palmiers : 1387 ; densité : 141,78/ha, surface 9,78 ha)

— A-B, A'-B' = Axes E-O kilométriques, — C-D, C'-D' = Axes pistes de récolte, — B-B' = Axe N-S kilométrique.

• premiers chiffres = Nos de lignes, deuxièmes chiffres = Nbre de palmiers.

### 11) Balisage des cultures.

Les plantations en courbes de niveau exigent un balisage spécial de façon que le personnel d'entretien et de récolte puisse facilement s'y repérer. Nous avons opté pour des petites pancartes (15 cm × 10 cm) placées en tête et en fin de ligne (dans le cas de ligne courte à un seul débouché, seule la pancarte de tête est posée). Elles donnent les indications suivantes (Fig. 11) :

- code de la sous-parcelle,
- N° de la ligne,
- nombre de palmiers sur la ligne,
- dessin approximatif de la ligne avec situation du ou des débouchés.

### Quelques coûts (aux conditions économiques de 1986).

#### 1) Cas d'une replantation classique, en lignes.

— Abattage (Bull Kom D 53 + pusher).	1,5	h/ha,
— Andainage (Bull Cat D 4) .....	2,5	h/ha,
— Main-d'œuvre (prép. ter. + planting + ent. NO) .....	25	Hj/ha.

#### 2) Cas d'une replantation en courbes de niveau.

— Abattage (Bull Kom D 53 + pusher).	1,5	h/ha,
— Andainage provisoire (Bull Cat D 4).	5,0	h/ha,
— Ripper (4 passages de Bull Kom D 53).	3,0	h/ha,
— Diguettes (2 passages de Grader Cat D 70) .....	3,0	h/ha,
— Diguettes (1 passage de Bull Cat D 4).	1,0	h/ha,
— Andainage définitif (Bull Cat D 4).	1,5	h/ha,
— Main-d'œuvre (prép. ter. + planting + ent. NO) .....	45	Hj/ha.

#### 3) Coût additionnel des plantations en courbes de niveau.

— 3,0 h de Bull Kom D 53 à 16 000 F/h .....	48 000 F CFA/ha
— 5,0 h de Bull Cat D 4 à 7 500 F/h .....	37 500 F CFA/ha
— 3,0 h de Grader Cat D 70 à 7 500 F/h .....	22 500 F CFA/ha
— 20 Hj à 1 200 F/Hj .....	24 000 F CFA/ha
— Total .....	132 000 F CFA/ha

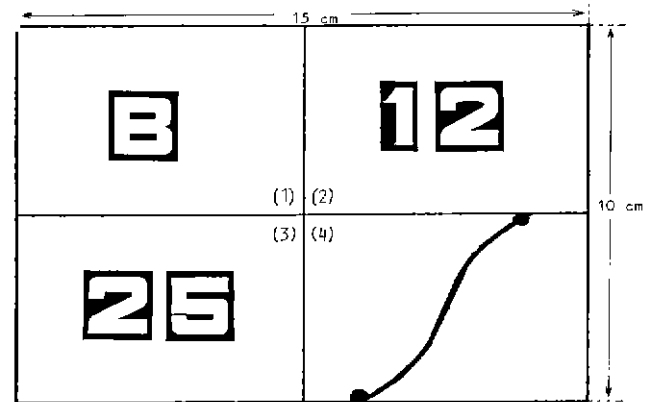


FIG 11 — Pancarte de tête de ligne.

(1) = Indicatif sous-parcelle ; (2) = N° ligne ; (3) = Nombre de palmiers ; (4) = Dessin approximatif de la ligne avec indication des débouchés.

### Commentaires.

La réalisation de cette plantation en courbes de niveau (138 ha) s'est révélée plus facile que nous ne l'imaginions. La plus grosse difficulté que nous avons rencontrée a été le tracé des courbes dans les fonds de talwegs, là où la pente est presque nulle. Nous l'avons résolue en écartant alors les courbes de 15,60 m, sans plus nous référer au niveau optique.

Dans l'ensemble, nous avons obtenu une plantation assez régulièrement en quinconce, sauf lorsque des lignes de plantation très longues ont induit une dérive (Fig. 12).

La densité de plantation finale a été de 141,8 palmiers/ha. C'est très proche de notre objectif initial (143 palmiers/ha).

Les défenses anti-érosion qui associent diguettes, fossés et andains, se sont révélées très efficaces à l'usage. Aucun dégât n'a jusqu'à maintenant été à déplorer et l'arrêt du ruissellement dans les parcelles a même eu un effet favorable sur les pistes qui ne se sont plus ravinées comme auparavant.

La reprise de la légumineuse (*Pueraria javanica*) a été spectaculaire et a commencé par les andains pour envahir peu à peu les interlignes libres. Les herbes de savane

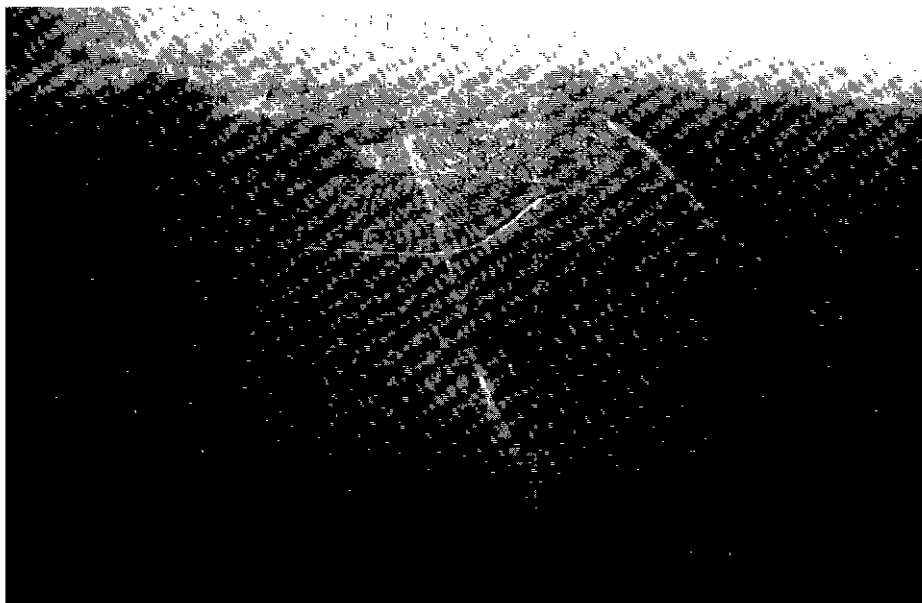


FIG. 12. — Vue d'avion de la plantation en courbes de niveau



(indice d'appauvrissement du sol) qui avaient envahi le périmètre en fin de 1<sup>re</sup> génération ont presque totalement disparu.

La croissance des jeunes palmiers se compare favorablement à celle des jeunes cultures précédentes, pourtant plantées sur de meilleurs sols :

Année de culture	Circonférence au collet à 1 an 1/2
1980 (en lignes)	106,2 cm,
1981 (en lignes)	91,8 cm,
1982 (en lignes)	83,6 cm,
1983 (en lignes)	83,3 cm,
1984 (en courbes)	103,7 cm.

Nous n'avons rencontré jusqu'à maintenant aucune difficulté particulière dans les travaux d'entretien. A condition de spécialiser un peu la main-d'œuvre appelée à travailler sur ces zones (on évite de changer les équipes), les travaux s'y font tout à fait normalement, sans omission et sans surcoût.

## CONCLUSION

Sur les sols pauvres et fragiles de la savane de Dabou, il s'est avéré que les cultures de palmiers à huile pouvaient être gravement compromises par une érosion en nappe et (ou) en rigoles qui se manifeste vers 6-7 ans, dès que les palmiers décollent du sol et que l'ombrage s'installe.

Si, dans le cas de pentes faibles ou modérées, une utilisation raisonnée des palmiers d'égagement peut réduire considérablement le phénomène, par contre, dès que la pente dépasse 4 ou 5 p. 100, il convient d'envisager de mettre en place des dispositifs anti-érosion plus efficaces.

A l'usage, il nous est apparu que ceux-ci étaient incompatibles avec une plantation classique « en lignes » et qu'il n'y avait pas d'autre solution que de recourir à la plantation « en courbes de niveau ».

N'ayant pas trouvé dans la littérature [2, 3] de technique parfaitement adaptée à notre situation (impossibilité d'envisager des travaux de terrassement avec un sol aussi peu épais que le nôtre), nous avons donc développé notre propre technique qui est originale en ce qu'elle associe diguette, fossé et andain dans les défenses anti-érosion, et par le respect du dispositif de plantation « en quinconce » auquel elle conduit (ce qui n'est pas le cas d'une plantation à densité constante en courbes de niveau).

En conclusion, ce type de plantation s'est révélé plus facile à créer et à entretenir que ce que nous craignons et nous espérons ne pas rencontrer plus de difficultés au moment de l'exploiter. Son principal handicap est finalement son coût (132 000 F/ha, de plus qu'une plantation classique) mais dans certains cas comme celui de nos cultures 1984 (pentes fortes et sols déjà dégradés), le choix n'est pas à faire entre plantation en lignes et plantation en courbes de niveau mais entre cette dernière et rien du tout.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] QUENCEZ P. (1986) — Utilisation des palmiers pour lutter contre l'érosion en plantation de palmiers à huile (trilingue fr.-angl.-esp.). Conseils de l'IRHO n° 268, *Oléagineux*, 41, N° 7, p. 315-320.
- [2] TAILLIEZ B. (1975). — Aménagement des terrains vallonnés et accidentés pour la plantation de palmiers à huile (trilingue fr.-angl.-esp.). Conseils de l'IRHO N° 152, *Oléagineux*, 30, N° 7, p. 299-302.
- [3] TURNER P. D. et GILLBANKS R. A. (1974). — *Oil Palm Cultivation and Management*. Incorporated Society of Planters, Kuala-Lumpur, Malaysia, 672 p.

## SUMMARY

**An example of planting oil palm along contour lines with erosion control measures.**

G. PRIoux, *Oléagineux*, 1987, 42, N° 3, p. 91-98.

On the poor and fragile tertiary sands of the Dabou savannah in Southern Côte d'Ivoire, sheet or gully erosion occurs quite rapidly in oil palm plantations. On gentle slopes, the laying down of pruned fronds in the interrow considerably reduces erosion but as soon as slopes surpass 45 p. 100, more effective anti-erosion measures have to be envisaged. The PHCI has developed a planting method along contour lines, using bunds and ditches, which is explained in this article.

## RESUMEN

**Un ejemplo de plantación de palma africana siguiendo las curvas de nivel, con medios de control de la erosión.**

G. PRIoux, *Oléagineux*, 1987, 42, N° 3, p. 91-98.

En las arenas terciarias pobres y frágiles de la sabana de Dabou en el Sur de Côte d'Ivoire aparece muy pronto bajo los palmerales una erosión laminar o en surcos. En el caso de declives poco accentuados, la disposición de las hojas de poda en la entrelínea reduce notablemente el fenómeno, pero en cuanto el declive sobrepase el 45 p. 100, conviene considerar dispositivos de control de la erosión más eficaces. Por eso la PHCI ha desarrollado un método de plantación siguiendo las curvas de nivel con terraplenes y cunetas, que se describe en el presente artículo.

